

**AUTOSAR -
Marktstudie zur Umsetzung in
Forschung und Entwicklung im
Automobilsektor**

Studie

INVENSITY GmbH

Center of Excellence Software Engineering

innovation made by talents

Executive Summary

Im Jahr 2003 wurde zur Vereinheitlichung der System-Plattform im Automotive Bereich AUTOSAR (AUTomotive Open System ARchitecture) ins Leben gerufen. Der Hauptgedanke besteht darin, Wiederverwendbarkeit und Nachhaltigkeit der Softwareentwicklung in der Automobilbranche zu steigern. Mit steigendem Innovationsdruck und gleichzeitig konstantem Kostendruck wird die Möglichkeit zur Einsparung bzw. Übertragung von technischen Lösungen immer wichtiger. Die Kooperation von verschiedenen Zulieferern steht im Vordergrund und soll durch die Erleichterung der Integration von Softwarekomponenten auf einem Steuergerät erreicht werden. Im Zusammenhang mit der Toolkette zu AUTOSAR entsteht eine neue Komplexität, was zu vielen Entwicklungsschleifen und damit zu höheren Kosten- und Zeitaufwand führt.

Aktuell gehen immer mehr Hersteller zur Nutzung des AUTOSAR-Paradigmas über und sehen sich dabei mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert. Die Technologie- und Innovationsberatung INVENSITY GmbH hat eine Studie zum Thema „Umsetzung von AUTOSAR in Forschung und Entwicklung im Automobilssektor“ durchgeführt, um die Herausforderungen ihrer Kunden aufzugreifen und zusammenzufassen. Dazu wurde ein Fragebogen zu Themen wie Migration, Entwicklung, Tooling und Testing erstellt und Interviews mit den Ansprechpartnern im Bereich Software- und Funktions-Entwicklung für Steuergeräte durchgeführt. Die Lösungsvorschläge und Best Practises werden auf Grundlage eines branchenübergreifenden Tätigkeitfeldes und einer Vielzahl von Automotive Projekten bei OEMs und Zulieferern erarbeitet. Die wichtigste Erkenntnis, die sich aus der Marktstudie ableitet, ist: Die Anzahl von nötigen Integrationsschleifen steigt bei Umsetzung des AUTOSAR Standards stark an. Dazu werden Empfehlungen zum Umgang formuliert.

Innovation made by talents

Inhaltsverzeichnis

1.	Datengrundlage der Studie	S.3
	Interviewleitfaden	S.4
2.	Der Standard AUTOSAR und dessen Verwedung	S.7
3.	Studienergebnisse	S.10
	AUTOSAR allgemein / AUTOSAR Methodik	
	Werkzeug, Toolauswahl und Wissensgenerierung	
	Migrationsstrategie und Implementierung	
	Testing und Conformance Testing	
4.	Ergebnisinterpretation und Lösungsvorschläge	S.17
	Prozesslandschaft in AUTOSAR Projekten	
	Architektur in AUTOSAR Projekten	
	Sicherstellung der AUTOSAR Konformität	
5.	Continuous Integration als Erfolgsfaktor	S.25
	Was ist Jenkins?	
6.	Glossar	S.30
7.	Quellen	S.30

innovation made by talents

1 Datengrundlage der Studie

In Zusammenarbeit mit ihren Kunden hat INVENSITY eine Studie zum Thema „Umsetzung von AUTOSAR in Forschung und im Automobilsektor“ durchgeführt. Motivation für die Studie war unter anderem, dass unterschiedliche Herausforderungen bei der Migration von Legacy Code in eine offene und standardisierte Softwarearchitektur beobachtet wurden. Ziel der Studie ist es, Ansätze zum effizienten Umgang mit AUTOSAR aufzuzeigen.

Die Befragung wurde im Jahr 2013 bei den Automotive Kunden der INVENSITY GmbH im Bereich Software- und Funktionsentwicklung von Steuergeräten durchgeführt. Zu dem Kundenstamm von INVENSITY zählen unter anderem BMW, Evobus, ZF, Continental, Bosch, Magna, Quiagen, KMW, TRW, DIEHL, Elektrobit und weitere Unternehmen. Aufgrund der Wettbewerbssituation möchten die Teilnehmer der Studie nicht im Detail namentlich benannt werden. Der Fragebogen wurde mit den Ansprechpartnern durchgesprochen und deren Antworten werden in dieser Studie dargestellt und interpretiert. Die Interviews wurden frei geführt und der Fragebogen wurde als Richtlinie verwendet:

innovation made by talents

Interview-Leitfaden

Teil A – Erfahrungen und Aufgaben des Gesprächspartners

- Was sind Ihre Erwartungen an das Interview?
- Gibt es ein Bewusstsein für die Thematik AUTOSAR?

Teil B – Fragen zu AUTOSAR allgemein / AUTOSAR Methodik

- Für welche Projekte/Systeme wird AUTOSAR bisher genutzt?
- Wie funktioniert der Prozess des Austauschs von Daten & Dokumenten zwischen OEM & Zulieferer?
- Wie ist die Zusammenarbeit zwischen OEM und Zulieferer?
- Wie ist der Austausch von XML-Schnittstellen zwischen OEM und Zulieferer?
- In welchem Rahmen wird die AUTOSAR Methodik verwendet? Wie sind Ihre Erfahrungen damit?
- Liefert OEM Systemkonfiguration und wird ECU-Konfiguration bereitgestellt?
- Welche Tools werden für die Konfiguration verwendet und für was wird das Tool benutzt?

Teil C – Fragen zu Werkzeug, Toolauswahl und Wissensgenerierung

- Wie werden die Werkzeuge ausgewählt?
- Welche Tools werden benutzt?
- Gibt es dabei Herausforderungen?
- Wie werden die Mitarbeiter für die Nutzung der Werkzeuge geschult?
- Woher kommt das AUTOSAR Know-How?
- Inwiefern wird die Arbeitsweise des Teams angepasst?
- Wie wird die AUTOSAR Tool Platform User Group (Arton) verwendet?
- Welcher Nutzen wurde aus der Verwendung der Tool Platform gezogen?

Teil D – Migrationsstrategie und Implementierung

- Welche Vorbereitungen wurden für den Umstieg auf AUTOSAR getroffen?
- Werden Produktlinien mit und ohne AUTOSAR entwickelt? Welche und wieso?
- Konnte schon eine Wiederverwendung von AUTOSAR Know How/Produkten festgestellt werden?
- Legacy Code: Werden Adapter und Fassaden zur Integration des Legacy Codes verwendet?
- Gibt es Herausforderungen beim Prozess des Entfernens von Adaptern und Fassaden?
- Wie war die Migration in AUTOSAR-Konformität?

Teil E - Fragen zu Basissoftware-Entwicklung

- Wie ist Ihr Vorgehen bei der Entwicklung der Basissoftware?
- Wo liegen die Herausforderungen bei speziellen Schichten?
- Wie wird mit dem Complex Device Driver umgegangen?
- Welche Implementation Performance Class (ICC) liegt vor?
- Wie ist die Strategie um das nächste ICC Level zu erreichen?

Teil F - Fragen zu RTE und Anwendungs-SW

- Wie ist der Umgang mit der Basissoftware des OEM?
- Wo liegen die Herausforderungen/Probleme?
- Welche Tools werden für die Generierung des RTE verwendet?
- Wurden bereits Effizienzunterschiede in Abhängigkeit des Generators festgestellt?

Innovation made by talents

Teil G – Testing und Conformance Testing

- Kann die alte Testumgebung weiter genutzt werden?
- Werden Konformitätstests durch Selbstaussage oder durch Dritte gemacht?
- Werden automatisierte Tests verwendet? Werden Tools zur Hilfe genommen?
- Überprüft die Test Agency die Testergebnisse?
- Gibt es Auffälligkeiten/Unterschiede im Testen von Schnittstellen und Verhalten von Modulen?

Teil H - Fragen zum Abschluss / Persönliches Statement

- Ist die Funktionalität von altem und neuem Steuergerät tatsächlich gleich geblieben?
- Hätten Sie Interesse an einem definierten Prozess zur AUTOSAR-Entwicklung? Wenn ja, warum?
- Wie sieht Ihre Strategie kurz-, mittel- und langfristig aus?
- Wo liegen Ihrer Meinung nach weitere Probleme und Entwicklungspotentiale/ Lösungen?
- Wenn Sie persönlichen Einfluss hätte, was würden Sie sich für Thema AUTOSAR wünschen?

Weitere Erkenntnisse wurden auf der 6th AUTOSAR Open Conference am 13.11.2013 in München gewonnen. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über den AUTOSAR Standard gegeben und beschrieben in welchem Bereich dieser eingesetzt wird. Anschließend werden die Ergebnisse der Studie dargestellt und im folgenden Kapitel interpretiert.

innovation made by talents

6 Glossar

BSW	Basic Software – Steuergerätespezifische Basis-Software nach AUTOSAR Standard.
CAN	Controller Area Network – Im Automobilbereich stark verbreitetes serielles Bussystem.
CDD	Complex Device Driver – Möglichkeit Schichtenübergreifende Software Module gemäß AUTOSAR Standard zu implementieren.
ECU	Electronic Control Unit – Steuergerät, typischerweise die Zielplattform für AUTOSAR Projekte.
ICC	Implementation Performance Class – Maß für den Umfang der Umsetzung des AUTOSAR Standards.
LIN	Local Interconnect Network - Im Automobilbereich verbreitetes kostengünstiges Bussystem.
MOST	Media Oriented Systems Transport – Bussystem zur Übertragung von Audio- und Video-, Sprach- und Datensignale.
OEM	Original Equipment Manufacture – Im Automobillkontext ein Fahrzeughersteller.
RTE	Runtime Environment - AUTOSAR Middleware, welche den VFB zur Verfügung stellt.
SWC	Software Component – Funktionale Softwarekomponente gemäß AUTOSAR Standard.
VFB	Virtual Functional Bus – Abstrakter Kommunikationsbus, über den alle AUTOSAR Software Module kommunizieren.
XML	Extensible Markup Language - Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten.

7 Quellen & weiterführende Links

- [1] Olaf Kindel, Mario Friedrich „Softwareentwicklung mit AUTOSAR“, 1.Auflage, dpunkt, 2009
- [2] www.autosar.org Stand 07.10.2014
- [3] Fabian Koark, Ulf Stocker, „AUTOSAR verändert die Organisation – Die Rolle des Softwarearchitekten“, Tag des Systems Engineering 2014.
- [4] Dirk Krafzig, Karl Banke, Dirk Slama, “Enterprise SOA: Service-oriented Architecture Best Practices”. 1. Auflage. New Jersey: Prentice Hall PTR, 2004
- [5] ISO 26262, 2011

Innovation made by talents

Über INVENSITY

INVENSITY unterstützt ihre Kunden effizient bei komplexen technologischen Herausforderungen. Dank unserer Talente und Kompetenzen erreichen wir gemeinsam professionelle, innovative und optimale Lösungen. Um erstklassige Beratungsleistungen anbieten zu können, beruht die Unternehmensstruktur auf drei Säulen:

- Consulting
- Academy
- Innovation

Der Bereich Consulting beschäftigt sich mit der erfolgreichen Umsetzung unserer Kundenprojekte und beinhaltet die direkte Projektarbeit. Er ist die Schnittstelle zwischen den INVENSITY Institutionen und dem Kunden.

Die INVENSITY Academy vermittelt unser Wissen und unsere Methoden an unsere Kunden sowie unsere Mitarbeiter und unterstützt somit aktiv die Entwicklung von Fachkompetenzen.

Das INVENSITY Innovation Center ist das interne Wissenszentrum, in welchem eigene Innovationsthemen und -projekte vorangetrieben werden. Es dient als Oberbegriff für die INVENSITY- Wissenszentren, die sogenannten Centers of Excellence (CoE). In diesen arbeiten INVENSITY- Mitarbeiter in interdisziplinären Teams an verschiedenen technischen und strategischen Themen. So entstehen fortlaufend neues Wissen und neue Erfahrungen, welche durch ein Wissensmanagement systematisiert werden. Einzigartige Methoden und technologische Ideen sind das Ergebnis. Strategische Partner wie Universitäten kommen bei der Entwicklung unterstützend zum Einsatz.

innovation made by talents

Über die Autoren

Autoren der Studie sind die INVENSITY Consultants Turgay Sahin, Tanja Hupf und Paul Arndt. Turgay Sahin ist Leiter des Center of Excellence Safety Management und ist aktuell im Bereich Software Projektleitung für AUTOSAR Projekte tätig. Tanja Hupf beschäftigt sich mit Entwicklungsprozessen und Software Qualitätssicherung. Paul Arndt ist Leiter des Center of Excellence Software Engineering, das sich unter anderem auf das Thema AUTOSAR spezialisiert hat.

Kontakt

INVENSITY GmbH	Tel. 0611 50 47 54 0
Parkstraße 22	Fax. 0611 50 47 54 0
65189 Wiesbaden	wiesbaden@invensity.com

innovation made by talents